

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-260396

(43)Date of publication of application : 29.09.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333

G02F 1/1339

(21)Application number : 09-064236

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 18.03.1997

(72)Inventor : NISHIHARA SHIZUO

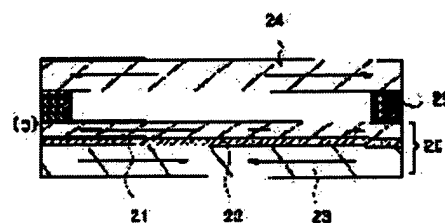
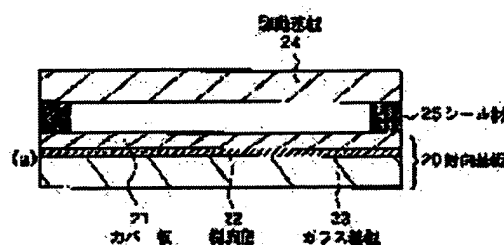
KOIKE TAKAFUMI

## (54) LIQUID-CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the liquid-crystal display element which has a uniform cell gap between a driving substrate and a counter substrate and can be lower in price.

SOLUTION: The driving substrate 24 is formed of, for example, quartz. The counter substrate 20 is constituted by adhering a cover plate 21 to a glass substrate 23. The glass substrate 23 is formed of, for example, Neoceram (R). The cover plate 21 is formed of a material having the same coefficient of thermal expansion with the driving substrate 24, e.g. quartz. The driving substrate 24 and counter substrate 20 are arranged so that the cover plate 21 faces the driving substrate 24, and stuck together with a seal material 25 made of thermosetting resin. The seal material 25 is set in a heating process, but the driving substrate 24 and the cover plate 21 of the counter plate 20 which form a cell gap are formed of the same material, so they become equal in coefficient of thermal expansion, so that the uniformity of the cell gap is secured.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-260396

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G 0 2 F 1/1333	5 0 0	G 0 2 F 1/1333 5 0 0
1/1339	5 0 5	1/1339 5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-64236

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月18日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 西原 静夫

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ  
ー株式会社内

(72) 発明者 小池 啓文

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ  
ー株式会社内

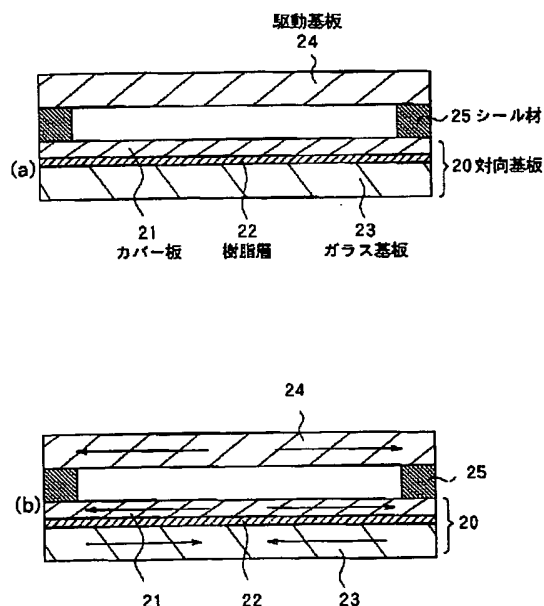
(74) 代理人 弁理士 藤島 洋一郎

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 駆動基板と対向基板との間のセルギャップが均一であると共に低価格化を図ることができる液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 駆動基板 24 は例えば石英により形成されている。対向基板 20 はガラス基板 23 にカバー板 21 を接着させて構成されている。ガラス基板 23 は例えばネオセラムからなる。カバー板 21 は駆動基板 24 と同じ熱膨張率の材料例えば同じ石英により形成されている。駆動基板 24 と対向基板 20 はカバー板 21 が駆動基板 24 と対向するように配置され、熱硬化樹脂からなるシール材 25 により貼り合わされる。加熱工程によりシール材 25 が硬化されるが、セルギャップを形成する駆動基板 24 と対向基板 20 のカバー板 21 が同じ材料により形成されているため熱膨張率が等しくなり、セルギャップの均一性は確保される。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 駆動基板と、

この駆動基板と異なる熱膨張率を有する材料により形成された第1の基板上に前記駆動基板と実質的に同じ熱膨張率を有する材料により形成された第2の基板を接着して構成されると共に第2の基板が所定の間隙を有して前記駆動基板に対向するように配置された対向基板と、熱硬化性樹脂により形成され、対向基板側の第2の基板と駆動基板との間に介在して駆動基板と対向基板とを接着固定させる封止手段とを備えたことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 駆動基板が石英により形成されると共に、対向基板側の第1の基板がガラス、第2の基板が石英によりそれぞれ形成されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

【請求項3】 対向基板が第1の基板と第2の基板との間に複数のマイクロ集光レンズを有することを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

【請求項4】 第1の基板にこの第1の基板よりも厚い第1の保護板を接着して構成された駆動基板と、この駆動基板側の第1の基板と異なる熱膨張率を有する材料により形成された第2の基板に第1の保護板と実質的に同じ熱膨張率を有する材料により形成されると共に第2の基板よりも厚い第2の保護板を接着固定して構成されると共に、前記第2の基板が所定の間隙を有して前記駆動基板側の第1の基板に対向するように配置された対向基板と、熱硬化性樹脂により形成され、駆動基板側の第1の基板と対向基板側の第2の基板との間に介在して駆動基板と対向基板とを接着固定させる封止手段とを備えたことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項5】 駆動基板側の第1の基板が石英、第1の保護板がガラスによりそれぞれ形成されると共に、対向基板側の第2の基板がガラス、第2の保護板がガラスによりそれぞれ形成されたことを特徴とする請求項4記載の液晶表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばカメラ一体型VTR (Video Tape Recorder) や液晶プロジェクタ等に用いられる液晶表示素子に係り、特に、駆動基板と対向基板とを所定の間隙において貼り合わせる際に、その間隙が封止材により調整される液晶表示素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、液晶プロジェクタ等に代表される液晶表示装置付きの電子機器の普及と共に、液晶表示装置への高性能化の要求が高まり、液晶表示装置を高精細化および高輝度化するための改良が進行している。この液晶表示装置は、通常、各画素制御の薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor; 以下、単に「TFT」と記

す) や保持容量等が形成された基板 (駆動基板) と、カラーフィルタ (カラー液晶パネルの場合) やブラックマトリクス等が形成された基板 (対向基板) と、両基板に挟まれた液晶層からなる液晶表示素子を用いて構成される。

【0003】液晶表示素子の駆動基板および対向基板は、液晶を封入するための所定の間隙 (以下、セルギャップと称する) を設けて貼り合わされ、両基板から液晶が流れ出ないように両基板の外枠にはシール材 (封止材) と呼ばれるエポキシ系の樹脂が印刷され囲まれる。携帯型パソコン等に使用される大型の液晶表示装置の場合、必要以上にセルギャップが狭くならないように、両基板の組立工程前に、両基板間にスペーサが散布される。スペーサとしては、粒子状あるいは繊維状のガラスやプラスチック、無機系結晶等が使用される。しかし、ビューファインダや液晶プロジェクタ等を使用される小型で高精細な液晶表示装置の場合、駆動基板上の画素開口部の大きさがスペーサの大きさより十分大くないので、スペーサの存在する領域は画素欠陥のようになるため、スペーサを使用することはできない。そのため、シール材にファイバを混入して、シール部のみで両基板のセルギャップを制御することが提案されている。

【0004】ところで、液晶表示素子に多結晶シリコンTFTを使用する場合、多結晶シリコンTFTは高温プロセス (1000℃) で作製するためTFT素子が配置される駆動基板の材料としては耐熱性に優れた石英が用いられる。一方、対向基板の材料としては石英よりも低価格なガラス、例えばネオセラムを使用して低価格化が図られている。しかしながら、このように駆動基板と対向基板の材料が異なると、互いの熱膨張率が異なるため、貼り合わせ工程において基板の伸縮のため両基板のセルギャップを均一にすることが困難となる。

【0005】図9 (a)、(b) および図10 (a)、(b) は、上述の材料により形成された駆動基板および対向基板の貼り合わせ工程を表すものである。まず、図9 (a) に示したように、石英により形成された駆動基板100とガラス、例えばネオセラムにより形成された対向基板101を対向配置し、熱硬化樹脂からなるシール材102を両基板の外枠に印刷する。次に、このシール材102を硬化させるために例えば、120℃の温度で6時間の加熱処理を行う。この加熱処理により、図9 (b) に示したように、駆動基板100は伸びるが、対向基板101は縮む。シール材102が硬化した後、加熱処理を終了すると、図10 (a) に示したように、温度が低下するにつれて駆動基板100は縮み、対向基板101は伸びようとする。しかし、このときシール材102が硬化しているため、図10 (b) に示したように、液晶表示素子の中央部がふくらむように対向基板101がそってしまふ。すなわち、両基板の中央部のセルギャップbと端部のセルギャップaとの関係は $a < b$ と

なる。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、スペーサによるセルギャップの制御を行うことができない従来の液晶表示素子では、駆動基板100および対向基板101の外枠に印刷する熱硬化樹脂からなるシール材102にファイバを混入して、このファイバで両基板のセルギャップを制御しようとしている。

【0007】しかしながら、駆動基板100と対向基板101の材料が異なるため、シール材102を硬化させるための加熱工程において両基板が伸縮してその中央部がふくらんだ形状となり、両基板のセルギャップを均一にできないという問題があった。そのため、両基板の貼り合わせ工程において歩留まりが発生し、低価格化を図るために両基板の材料を異なるものとしたが最終的には低価格化を実現できないという問題があった。

【0008】本発明はかかる問題点を鑑みてなされたもので、その目的は、駆動基板と対向基板との間のセルギャップの均一化および低価格化を図ることができる液晶表示素子を提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る液晶表示素子は、駆動基板と、この駆動基板と異なる熱膨張率を有する材料により形成された第1の基板上に駆動基板と実質的に同じ熱膨張率を有する材料により形成された第2の基板を接着して構成されると共に第2の基板が所定の間隙を有して前記駆動基板に対向するように配置された対向基板と、熱硬化性樹脂により形成され、対向基板側の第2の基板と駆動基板との間に介在して駆動基板と対向基板とを接着固定させる封止手段とを備えている。

【0010】本発明に係る他の液晶表示素子は、第1の基板にこの第1の基板よりも厚い第1の保護板を接着して構成された駆動基板と、この駆動基板側の第1の基板と異なる熱膨張率を有する材料により形成された第2の基板に第1の保護板と実質的に同じ熱膨張率を有する材料により形成されると共に第2の基板よりも厚い第2の保護板を接着固定して構成されると共に、第2の基板が所定の間隙を有して駆動基板側の第1の基板に対向するように配置された対向基板と、熱硬化性樹脂により形成され、駆動基板側の第1の基板と対向基板側の第2の基板との間に介在して駆動基板と対向基板とを接着固定させる封止手段とを備えている。

【0011】本発明による液晶表示素子では、実質的に同じ熱膨張率を有する材料により形成された駆動基板と対向基板側の第2の基板によりセルギャップが構成されることにより、駆動基板と対向基板側の第2の基板が加熱工程を経て熱硬化性樹脂により接着固定された際、異なる熱膨張率を有する材料により形成された駆動基板と対向基板の第1の基板それぞれの熱膨張による変形が吸収され、セルギャップの均一性が確保される。

【0012】本発明による他の液晶表示素子では、互いに同じ熱膨張率を有する材料により形成された第1の保護板および第2の保護板が第1の基板および第2の基板それぞれに接着されることにより、第1の基板と第2の基板が加熱工程を経て熱硬化性樹脂により接着固定された際、異なる熱膨張率を有する材料により形成された第1の基板と第2の基板それぞれの熱膨張による変形が吸収される。すなわち、第1の保護板および第2の保護板によりセルギャップの均一性が確保される。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0014】〔第1の実施の形態〕図1(a)、(b)および図2(a)、(b)は本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示素子の貼り合わせ工程を表すものである。まず、本実施の形態の液晶表示素子の構成について図1(a)を参照して説明する。この液晶表示素子は、各画素制御用の多結晶TFT等が形成された駆動基板24、およびブラックマトリクス等が形成された対向基板20を備えている。駆動基板24は耐熱性に優れた例えば石英により形成されている。対向基板20は、第1の基板としてのガラス基板23と第2の基板としてのカバー板21とを備え、これらガラス基板23とカバー板21とが例えばエポキシ樹脂またはアクリル樹脂からなる樹脂層22により接着された構成を有している。ガラス基板23は例えばネオセラムからなる。カバー板21は駆動基板24と同じ熱膨張率の材料例えば同じ石英により形成されている。これら駆動基板24と対向基板20はカバー板21が駆動基板24と対向するように配置され、封止手段としてのシール材25により貼り合わされる。シール材25にはエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂が用いられている。

【0015】このシール材25を硬化させるために、本実施の形態では、図1(b)に示したように、加熱処理を、例えば120℃の温度で6時間施す。加熱中は駆動基板24と対向基板20のカバー板21は同じ熱膨張率の材料(石英)で形成されているために共に伸びるが、対向基板20のガラス基板23は縮む。このシール材25が硬化した後、加熱処理を終了すると、温度が低下し、図2(a)に示したように駆動基板24とカバー板21とが共に縮み、一方、ガラス基板23が伸びようとする。

【0016】このような貼り合わせ工程を終了した後の液晶表示素子の構造は、図2(b)に示したように、シール材25が硬化しているため、ガラス基板23の中央部がふくらんだ形状となるが、駆動基板24と対向基板20のセルギャップは均一である。すなわち、両基板の中央部のセルギャップbと端部のセルギャップaの関係は $a=b$ となる。その後、図示しないが、駆動基板24と対向基板20との間に液晶を注入し、封止剤で封止す

ることによって液晶表示素子が完成する。

【0017】このように本実施の形態では、対向基板20を構成するガラス基板23とカバー板21の材料(すなわち、熱膨張率)が異なるためにガラス基板23は反った形状となる。しかし、セルギャップを形成する駆動基板24と対向基板20のカバー板21を同じ材料の石英で形成して熱膨張率が等しくなるようにしたので、セルギャップの不均一性は発生しない。また、対向基板20の大部分はガラス基板23であるため、全体を石英で形成する場合よりも製造コストを大幅(例えば10分の1以下)に低減させることができる。

【0018】〔第1の実施の形態の変形例〕図3ないし図6はそれぞれマイクロ集光レンズ(以下、単に「マイクロレンズ」と略記する)が作成された対向基板を用いた場合の第1の実施の形態の変形例を表すものである。なお、上記実施の形態と同一構成部分については同一符号を付してその説明は省略する。

【0019】マイクロレンズを対向基板に形成するのは次のような理由による。すなわち、液晶表示素子の小型・高精細化の要求に応じて画素数を増加させる必要がある一方、画素数を増加させると、画素以外の部分の占める面積が相対的に大きくなり、これに伴ってこれらの領域を覆うためのブラックマトリクス面積が増大すると共に画像表示に寄与する画素面積が減少し、液晶表示素子の開口率が低下する。開口率が低下すると、液晶表示素子の表示面が暗くなり、画像品位が低下することとなる。このような開口率の低下に伴う画像品位の低下を防止するために対向基板側に例えば半球状の複数のマイクロレンズを形成し、このマイクロレンズにより入射する光を駆動基板側の画素内に集光させるものである。

【0020】図3に示した対向基板30は、カバー板21とガラス基板23との間にマイクロレンズ28が形成されている。マイクロレンズ28は互いに屈折率の異なる例えばアクリル系、エポキシ系、フッ素系等の光を透過する樹脂により形成された樹脂層27a、27bからなるレンズ層26により形成されている。その他の構成は上記実施の形態と同様である。

【0021】図4に示した対向基板40は、マイクロレンズ28の向きが逆であることを除く図3の対向基板30と同様である。

【0022】図5に示した対向基板50では、マイクロレンズ28がカバー板21をレンズ状に選択的にエッチングして樹脂層27a埋め込むことにより形成されている。図6に示した対向基板60は、マイクロレンズ28がガラス基板23をレンズ状に選択的にエッチングして樹脂層27aを埋め込むことにより形成されている。いずれもその他の構成は上記実施の形態と同様である。

【0023】図3ないし図6のいずれの構成の液晶表示素子においても、その作用効果は第1の実施の形態と同様である。すなわち、対向基板に樹脂層によりマイクロ

レンズ28を形成していても、セルギャップを形成する駆動基板24と対向基板30、40、50、60のカバー板21を同じ材料により形成して熱膨張率を等しくしているので、セルギャップの不均一性は発生しない。更に、セルギャップの不均一性が解消されると、マイクロレンズ28の集光率も向上し、画像の高輝度化を図ることができる。

【0024】〔第2の実施の形態〕図7および図8は本発明の第2の実施の形態に係る液晶表示素子の貼り合わせ工程を表すものである。本実施の形態の液晶表示素子は、図7(a)に示したように、各画素制御用の多結晶TFT等が形成された駆動基板74、およびブラックマトリクス等が形成された対向基板70を備えている。駆動基板74は第1の基板としての石英基板75と第2の保護板としての保護板77とを備え、これら石英基板75と保護板77とが例えばエポキシ樹脂またはアクリル樹脂からなる樹脂層76により接着された構成を有している。対向基板70は、第2の基板としてのガラス基板71と第2の保護板としての保護板73とを備え、これらガラス基板71と保護板73とが例えばエポキシ樹脂またはアクリル樹脂からなる樹脂層72により接着された構成を有している。ガラス基板71は例えばネオセラムからなる。これら駆動基板74と対向基板70は石英基板75とガラス基板71とが対向するように配置され、封止手段としてのシール材78により貼り合わされる。シール材78にはエポキシ樹脂などの熱硬化樹脂が用いられる。保護板73、77はそれぞれ例えばガラスにより形成され、その厚さは石英基板75およびガラス基板71に比較して厚くなっている。

【0025】本実施の形態では、シール材78を硬化させるために、図7(b)に示したように、例えば120℃の温度で6時間の熱処理を施す。加熱中は熱膨張により石英基板75は伸びるが、ガラス基板71は縮む。シール材78が硬化した後、加熱処理を終了すると温度が低下していくが、このとき図8(a)に示したように、石英基板75は縮み、ガラス基板71は伸びようとする。ここで、本実施の形態では、その伸びは厚いガラスにより形成された保護板73、77および樹脂層72、76により吸収される。

【0026】貼り合わせ工程が終了した後の液晶表示素子は、図8(b)に示したように、シール材78が硬化しても、駆動基板74と対向基板70のセルギャップは均一である。すなわち、両基板の中央部のセルギャップbと端部のセルギャップaの関係はa=bとなる。その後、図示しない液晶を注入し、封止剤で封止することによって液晶表示素子が完成する。

【0027】このように本実施の形態では、駆動基板74と対向基板70との間のセルギャップを構成するのは互いに異なる熱膨張率を有する石英基板75およびガラス基板71であるが、それぞれの基板に対してガラスを

より形成された保護板73、77が接着されているため、これら保護板73、77によって石英基板75とガラス基板71の加熱工程による伸縮を吸収できる。従って、駆動基板74と対向基板70との間のセルギャップを均一に保つことができる。また、駆動基板74および対向基板70において、樹脂層72、76を挟んで石英基板75と保護板77、ガラス基板71と保護板73とがそれぞれ反ってしまうこともない。また、保護板73、77によって内側のガラス基板71および石英基板75への塵等の付着が防止され、光透過率の面内分布をなくすことができる。

【0028】以上実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変形可能である。例えば、上記第1の実施の形態においては、駆動基板24およびカバー板21の材料を共に石英として説明したが、実質的に同じ熱膨張率を有するものであれば他の材料を使用してもよい。また、上記第2の実施の形態においても、保護板73、77の材料をガラスとして説明したが、これらも実質的に同じ熱膨張率を有するものであれば、それぞれ異なる材料を使用してもよい。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る液晶表示素子によれば、対向基板を、駆動基板と異なる熱膨張率を有する材料により形成された第1の基板上に駆動基板と実質的に同じ熱膨張率を有する材料により形成された第2の基板を接着して構成し、この第2の基板を駆動基板に対向配置させるようにしたので、駆動基板と対向基板とを接着固定させるための熱硬化性樹脂の加熱処理を経てもセルギャップの均一性を確保することができ、貼り合わせ工程において歩留まり率が向上するという効果を奏する。また、対向基板の大部分を占める基板を高価な材料で形成する必要がないため、製造コストの低減化が図れるという効果を奏する。

【0030】また、本発明に係る他の液晶表示素子によれば、互いに同じ熱膨張率を有する材料により形成された第1の保護板および第2の保護板が第1の基板および第2の基板それぞれに接着されることにより、第1の基板と第2の基板が加熱工程を経て熱硬化性樹脂により接着固定された際、異なる熱膨張率を有する材料により形成された第1の基板と第2の基板それぞれの熱膨張による変形が吸収され、第1の保護板および第2の保護板によりセルギャップの均一性を確保でき製造歩留りが向上するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示素子の貼り合わせ工程を工程ごとに表す断面図である。

【図2】図1に続く工程を表す断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の変形例を説明するための断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態の他の変形例を説明するための断面図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態の更に他の変形例を説明するための断面図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態の更に他の変形例を説明するための断面図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係る液晶表示素子の貼り合わせ工程を工程ごとに表す断面図である。

【図8】図7に続く工程を表す断面図である。

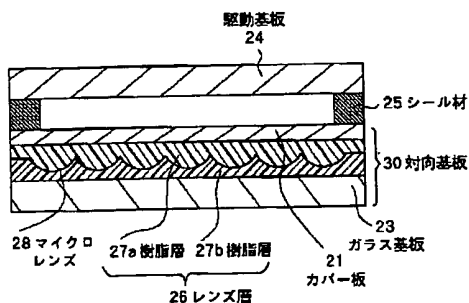
【図9】従来技術による液晶表示素子の貼り合わせ工程を工程ごとに表す断面図である。

【図10】図9に続く工程を表す断面図である。

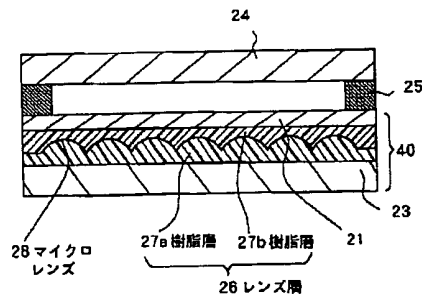
【符号の説明】

20、30、40、50、60、70…対向基板、21…カバー板、22、27a、27b、72…樹脂層、23、71…ガラス基板、24、74…駆動基板、25、78…シール材、28…マイクロレンズ、73、77…保護板

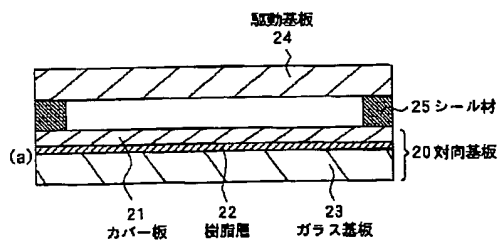
【図3】



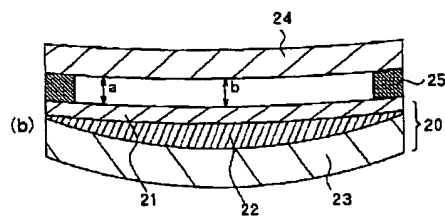
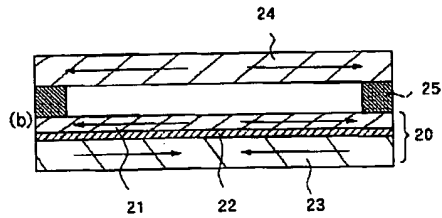
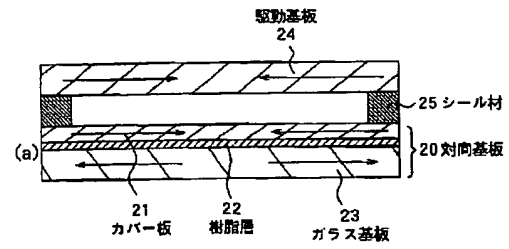
【図4】



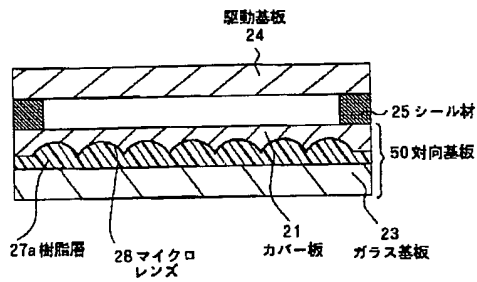
【図1】



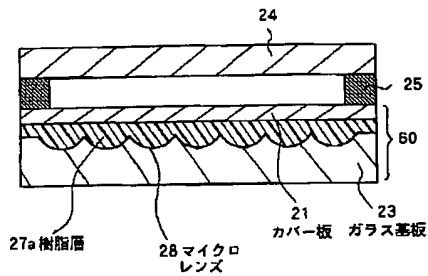
【図2】



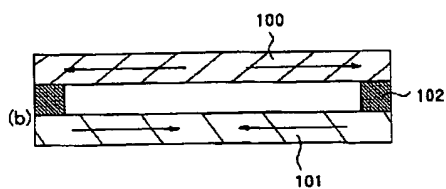
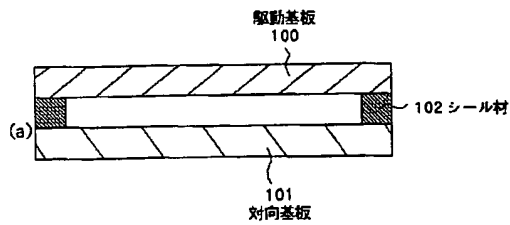
【図5】



【図6】

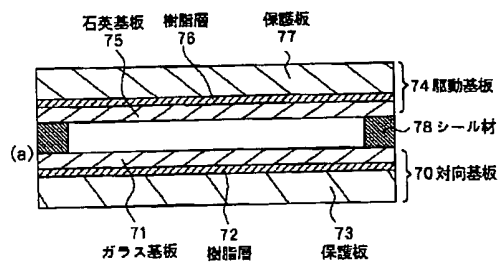


【図9】

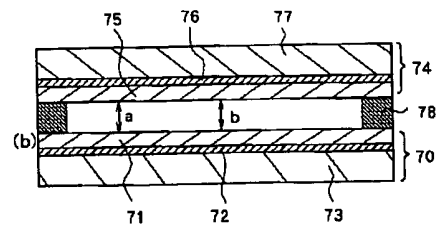
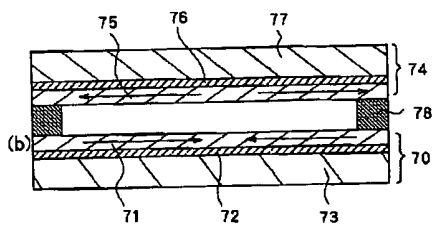
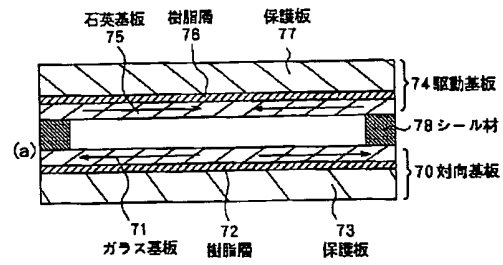




【図7】



【図8】



【図10】

